

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-31896

(P2000-31896A)

(43)公開日 平成12年1月28日(2000.1.28)

(51)Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テーマコード(参考)

H 0 4 B 7/26

H 0 4 B 7/26

B

H 0 1 Q 3/26

H 0 1 Q 3/26

Z

H 0 4 Q 7/34

G 0 1 S 3/02

// G 0 1 S 3/02

H 0 4 B 7/26

1 0 6 B

審査請求 未請求 請求項の数8 O L (全 5 頁)

(21)出願番号

特願平11-95623

(22)出願日

平成11年4月2日(1999.4.2)

(31)優先権主張番号

9 8 3 0 2 6 5 7, 6

(32)優先日

平成10年4月3日(1998.4.3)

(33)優先権主張国

ヨーロッパ特許庁 (E P)

(71)出願人 596092698

ルーセント テクノロジーズ インコーポ
レーテッド

アメリカ合衆国. 07974-0636 ニュージ
ヤージー, マレイ ヒル, マウンテン ア
ヴェニュー 600

(72)発明者

ティモスイ ジェームス スペイト
イギリス国 ビーエス 8 1エーエー プ
リストル, リッチモンド テラス クリフ
トン 16

(74)代理人

100064447

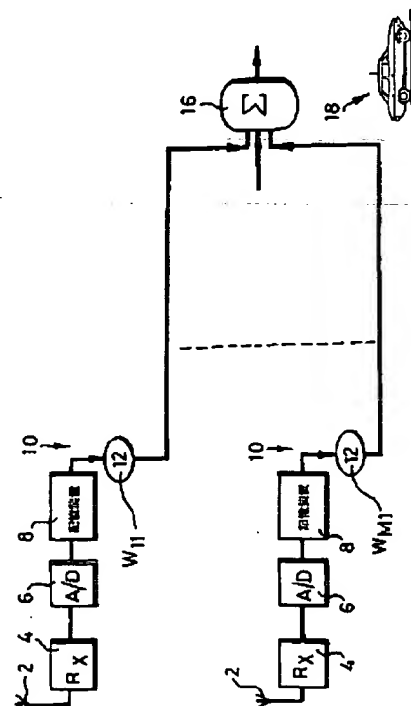
弁理士 岡部 正夫 (外11名)

(54)【発明の名称】 セルラ移動通信ネットワークでの方向決定

(57)【要約】

【課題】 本発明は、セルラ移動通信システムに関し、特に移動通信ネットワークのダウンリンク上のキャリア対干渉比を改善する技術を提供する。

【解決手段】 本発明は、アンテナ・アレイから移動端末の位置への方向を示す方法であって、該アレイの各アンテナから既知のトレーニング・シーケンスを含む記号のシーケンスを記憶する段階と、その極線図の複数の異なる連続した方向に主ローブを有する該アレイの影響を発生するために、記憶した記号の該シーケンスを反復して空間処理する段階と、複合信号と該既知のトレーニング・シーケンスとの間の、各方向に対する相互相関関係測定基準を計算することにより、一組の相互相関関係測定基準を計算する段階と、一組の方向測定基準を作成するために、その方向に対する複合信号の電力に対する各方向の相互相関関係測定基準の比を計算する段階と、どの方向が最も可能性が高いかを決定するために、該方向測定基準を使って、該移動端末がどの方向に存在するのかを判断する段階とからなることを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 アンテナ・アレイから移動端末の位置への方向を示す方法であって、

該アレイの各アンテナから既知のトレーニング・シーケンスを含む記号のシーケンスを記憶する段階と、

その極線図の複数の異なる連続した方向に主ローブを有する該アレイの影響を発生するために、記憶した記号の該シーケンスを反復して空間処理する段階と、

複合信号と該既知のトレーニング・シーケンスとの間の、各方向に対する相互相関係数測定基準を計算することにより、一組の相互相関係数測定基準を計算する段階と、

一組の方向測定基準を作成するために、その方向に対する複合信号の電力に対する各方向の相互相関係数測定基準の比を計算する段階と、

どの方向が最も可能性が高いのかを決定するために、該方向測定基準を使って、該移動端末がどの方向に存在するのかを判断する段階とからなることを特徴とする方法。

【請求項2】 請求項1に記載の方法において、設定レベルからの複合信号の距離の平均を計算することにより、複合信号の電力を決定することを特徴とする方法。

【請求項3】 請求項1または請求項2に記載の方法において、相互相関係数測定基準が、複合信号の異なる位置から開始する中間相互相関係数測定基準を計算し、各方向に対する最もよい相互相関係数測定基準を選択することによって計算されることを特徴とする方法。

【請求項4】 請求項1乃至3のいずれかに記載の方法において、受信信号の連続フレームの1つのグループに対する一組の方向測定基準の計算が行われ、各方向に対する該測定基準の合計が計算されることを特徴とする方法。

【請求項5】 請求項4に記載の方法において、各グループに対する合計方向測定基準の最もよいものに従って、一つの方向を判断する中間決定が行われ、連続中間決定の予め定めた数に示された方向の平均である一つの方向を判断する周期的決定が行われることを特徴とする方法。

【請求項6】 請求項5に記載の方法において、該平均が、予め定めた範囲内に含まれる中間決定の判断方向に限定されることを特徴とする方法。

【請求項7】 請求項5または請求項6に記載の方法において、周期的決定の決定済みの連続方向の間の変化が、予め定めた数値に制限されることを特徴とする方法。

【請求項8】 該請求項いずれかに記載の方法において、該アンテナ・アレイが、2つの異なる偏波方向を向いているアンテナを含むことを特徴とする方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の分野】本発明は、セルラ移動通信システムに関する。

【0002】

【発明の背景】移動通信ネットワークのダウンリンク上のキャリア対干渉比を改善するために、基地局において、移動端末の方向に向けたビームのダウンリンクにより送信を行う方法が提案されている。そうするためには、移動端末がどの方向に位置しているのかを知る必要がある。

【0003】このような背景に対して、本発明は、アンテナ・アレイからの移動端末の位置が、ある方向に存在すると判断する方法を提供する。

【0004】上記方法は、アレイの各アンテナから既知のトレーニング・シーケンスを含む記号のシーケンスを記憶するステップと、その極線図(polar diagram)の複数の異なる連続した方向に主ローブ(突出部: lobe)を有する前記アレイの影響を発生するために、記憶した記号の前記シーケンスを反復して空間処理するステップと、複合信号と前記の既知のトレーニング・シーケンスとの間の各方向に対する相互相関係数測定基準を計算することにより、一組の相互相関係数測定基準を計算するステップと、一組の方向測定基準を作成するために、その方向に対する複合信号の電力に対する各方向の相互相関係数測定基準の比を計算するステップと、どの方向が最も可能性が高いのかを決定するために、前記方向測定基準を使って、前記移動端末がある方向に存在すると判断するステップとからなる。

【0005】受信信号の電力に対する相関係数測定基準の比を使用すれば、異なるトレーニング・シーケンスを使用して、干渉するものを排除することができるが、そうすると強力な信号が発生する。

【0006】複合信号の電力は、設定レベルからの複合信号の距離の平均を計算することにより、おおまかに決定することができる。

【0007】受信信号の上記トレーニング・シーケンスを発見するために、相互相関係数測定基準は、好ましくは、複合信号の異なる位置から開始する、中間相互相関係数測定基準を計算することにより、また各方向に対する最もよい中間相互相関係数測定基準を選択することによって計算することが好ましい。

【0008】複数の連続フレームから起こる可能性のある異なる結果を考慮するために、好ましくは、受信信号の連続フレームの一つのグループに対して、一組の方向測定基準を計算することが好ましい。各方向に対する測定基準の合計値が計算される。

【0009】各グループに対する、合計方向測定基準の中の最もよいものに従って一つの方向を判断する中間決定を行い、予め定めた数の連続している中間決定に、判断方向の平均である一つの方向を判断する周期的な決定を行うことが好ましい。

【0010】見当はずれの結果による歪を避けるために、好ましくは、平均値を予め定めた範囲内に含まれる中間決定の判断方向に限定することが好ましい。

【0011】さらに、見当はずれの結果を避けるために、周期的決定の連続している判断方向の間の変化は、好ましくは、予め定めた数値に限定することが好ましい。

【0012】添付の図面を参照しながら、本発明の一実施例について説明する。

【0013】

【発明の詳細な記述】図について説明すると、アレイは、一つの偏波方向にM本のアンテナ2を有し、それに直交する偏波方向にM本のアンテナを有する。各偏波方向のM本の各アンテナは、各受信装置4に接続している。アレイが受信した信号は、変調されたガウス最小シフトキー（Gaussian Minimum Shift Key：GMSK）である。受信信号は、GMSK信号の差動位相コード化を除去するために、受信装置4で与えられた回転が元に戻される。各受信装置からの、上記与えられた回転が元に戻された信号は、アナログ-デジタル変換器6に

送られ、そこで標準化および量子化され、量子化された標準はコード化デジタル信号に変換される。

【0014】デジタル化され、与えられた回転が元に戻された信号は、記憶装置8に記憶され、そこからシーケンシャルに読み出すことができる。

【0015】移動端末が、ある方向 D_i に存在することを判断するために、8つの連続フレームのグループ*i*に対して反復プロセスが実行される。

【0016】各反復の際に、記憶済みのデジタル化され、与えられた回転が元に戻された信号が、その極線の異なる連続した方向の極性のところに、主ローブを有するアレイの影響を作り出すために、反復して、空間処理が行われる。

【0017】空間処理は、各アンテナが受信した信号を加重し、加重信号の和を求めることによって行うことができる。空間プロセッサは、物理的なものであってもよく、または一台またはそれ以上のデータ・プロセッサによりシミュレートすることもできる。上記処理は、どちらの場合でも、リアルタイムより高速で行われ、その結果、すべての異なる方向が一つのフレーム内で処理される。

【0018】空間プロセッサが物理的なものであろうと、視覚的なものであろうと、各ブランチ10においては、信号は個々の複合加重12により加重される。加重された信号、分岐信号は、総和器16で加算される。加重は、 -60 度から $+60$ 度までの 120 度の間で、主ローブを走査するために、振幅を等しくするが、位相は異なるようにするために行われる。

【0019】移動端末18により送信された信号の各フ

レームには、26の記号(symbol)の周知のトレーニング・シーケンスからなる中央部分が存在する。複数の異なるトレーニング・シーケンスが存在し、基地局は、どのシーケンスを送るべきかについて、移動局端末に指示を与える。トレーニング・シーケンスは、端末18と干渉を起こす恐れがある、移動局端末により再使用されない。その結果、端末を区別することができる。

【0020】一つの例の場合には、一つの偏波方向に4本のアンテナが存在し、それと直交する偏波方向に4本のアンテナが存在する。各方向および各偏波方向に対して、個々に中間相互相関関係測定基準を入手するために、総和器16からの合計した信号出力、および既知のトレーニング・シーケンスに基づいて、相互相関関係付けが行われる。相互相関関係付けは、連続した反復の間に、記憶装置から読み出した5つの信号のグループに対して、既知のトレーニング・シーケンスを一つの記号ずつずらすことにより、5つの記号からなる一つのグループに対して、反復して11回行われる。最高の数値の中間相互相関関係測定基準が選択され、各方向に対する方向測定基準が、下記式により計算される。

【0021】

a_{pxy} = 最大スライド相関係数 / 受信信号電力

ここで、 p (1~2) は偏波方向を示し、 y (1~25) は方向を示し、 x (1~8) はそのフレームに対する一組の測定基準を示す。

【0022】受信信号出力は、ゼロの設定レベルから受信信号の距離の合計を引算することにより、おおまかに計算することができる。

【0023】方向測定基準は、8つの連続フレームに対して計算される。図2は、フレームの一つのグループ*i*に対する測定基準である。各方向に対する測定基準は、上記グループ内の八つのフレーム上で合計される。各方向に対する方向測定基準は、下記式により合計される。

【数1】

$$A_y = \sum_{p=1}^2 \sum_{x=1}^8 a_{pxy}$$

【0024】グループ*i*に対しては、合計した方向測定基準値 A_y が最も高い方向 D_i が選択される。

【0025】上記プロセスは、 $i = 1$ から13、すなわち、13回反復して行われ、全部で104のフレームをカバーする。

【0026】

【数2】

$$\text{平均 } D_{av} = \sum_{i=1}^{13} D_i / 13$$

が計算され、移動局端末に平均方向 D_{av} が与えられる。

【0027】平均 D_{av} を計算中に、 D_i の明らかに見当はずれの数値は、除去することができる。それ故、例えば、中間平均を計算することができ、平均値から予め定めた距離以上のところに存在する方向 D_i を除去することができ、 D_i の残りの数値から平均値を再計算するこ

とができる。

【0028】移動端末はあちこち移動することができるので、104フレーム毎に方向が再計算される。見当はずれの結果が出てくるのをさらに防止するために、一つの入手できた方向から次の方向までの変化は最大値にまでに制限される。

【0029】移動端末がある方向に存在すると判断した後、移動端末の方向のダウンリンク信号の極線図に主ローブを形成するために、アンテナ・アレイを操作することができ、それにより、他の方向に潜在的な干渉を低減

【図面の簡単な説明】

【図1】基地局のアンテナ・アレイおよび空間プロセッ

サの略図である。

【図2】連続しているフレームの一つのグループに対する相互相関係数測定基準 a_{xy} のいくつかの組を示す図である。

【符号の説明】

2 アンテナ

4 受信装置

6 アナログ-デジタル変換器

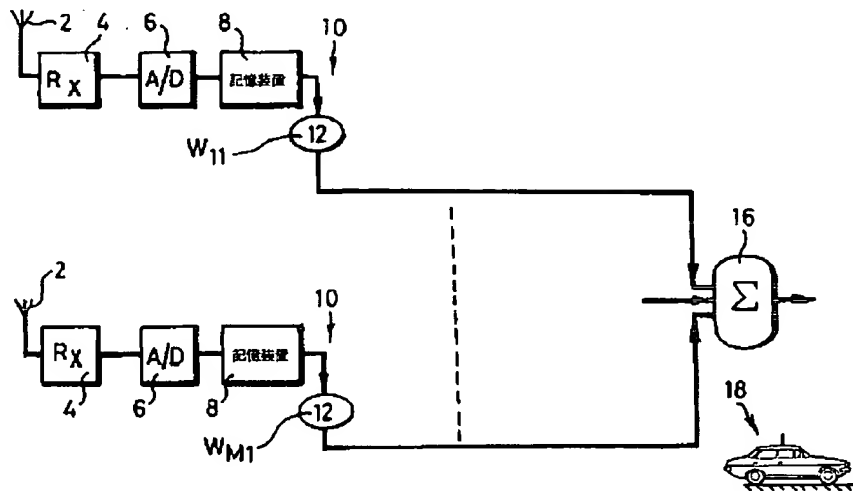
8 記憶装置

10 ブランチ

12 複合加重

16 総和器

【図1】



+60	+55	+50			-50	-55	-60
a ₁₁₁	a ₁₁₂	a ₁₁₃			a ₁₁₂₃	a ₁₁₂₄	a ₁₁₂₅
a ₂₁₁	a ₂₁₂	a ₂₁₃			a ₂₁₂₃	a ₂₁₂₄	a ₂₁₂₅
a ₁₂₁	a ₁₂₂	a ₁₂₃			a ₁₂₂₃	a ₁₂₂₄	a ₁₂₂₅
a ₂₂₁	a ₂₂₂	a ₂₂₃			a ₂₂₂₃	a ₂₂₂₄	a ₂₂₂₅

1 から 25

1 から 8

a ₁₈₁	a ₁₈₂	a ₁₈₃			a ₁₈₂₃	a ₁₈₂₄	a ₁₈₂₅
a ₂₈₁	a ₂₈₂	a ₂₈₃			a ₂₈₂₃	a ₂₈₂₄	a ₂₈₂₅
A ₁	A ₂	A ₃			A ₂₃	A ₂₄	A ₂₅

PAT-NO: JP02000031896A
DOCUMENT- JP 2000031896 A
IDENTIFIER:
TITLE: DIRECTION DECISION IN CELLULAR MOBILE
COMMUNICATION NETWORK

PUBN-DATE: January 28, 2000

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
SPEIGHT, TIMOTHY JAMES	N/A

INT-CL (IPC): H04B007/26 , H01Q003/26 , H04Q007/34 , G01S003/02

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve the carrier-to-interference ratio of a mobile communication network by detecting the position and direction of a mobile terminal against an antenna array, directing the main lobe of the antenna to the detected direction and performing downlink.

SOLUTION: An antenna array comprises plural antennas 2 and plural antennas 2 which orthogonally cross them and are in the direction of polarized waves, a receiver 4 eliminates the differential phase of a receiving signal and after that, an A/D converter 6 stores it as a coded digital signal in a storage device 8. After a signal extracted from each device 8 is weighted by means of compound weight 12, a summing amplifier 16 adds them, cross correlation association is repeatedly performed based on a training sequence from the a mobile terminal 18, measurement reference to each direction is set by means of calculation and a direction which has the highest totaled direction measurement reference value is selected. This is repeatedly executed plural times, the antenna array is operated with the average value as a mobile terminal direction and the main lobe is formed in the direction. Thus, potential interference in the other directions is reduced.

COPYRIGHT: (C) 2000, JPO

Abstract Text - FPAR (2):

SOLUTION: An antenna array comprises plural antennas 2 and plural antennas 2 which orthogonally cross them and are in the direction of polarized waves, a receiver 4 eliminates the differential phase of a receiving signal and after that, an A/D converter 6 stores it as a coded digital signal in a storage device 8. After a signal extracted from each device 8 is weighted by means of compound weight 12, a summing amplifier 16 adds them, cross correlation association is repeatedly performed based on a training sequence from the a mobile terminal 18, measurement reference to each direction is set by means of calculation and a direction which has the highest totaled direction measurement reference value is selected. This is repeatedly executed plural times, the antenna array is operated with the average value as a mobile terminal direction and the main lobe is formed in the direction. Thus, potential interference in the other directions is reduced.